

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-323617
(P2002-323617A)

(43) 公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 2 B 5/28
1/11

識別記号

F I

G 0 2 B 5/28
1/10

キーワード (参考)

2 H 0 4 8
A 2 K 0 0 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-128526(P2001-128526)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(71) 出願人 392022215

河合光学株式会社

静岡県御殿場市保上沢1157番地の584

(72) 発明者 河合 安洋

静岡県御殿場市保上沢1157番地の584 河合光学株式会社内

(74) 代理人 100088144

弁理士 加藤 静富 (外2名)

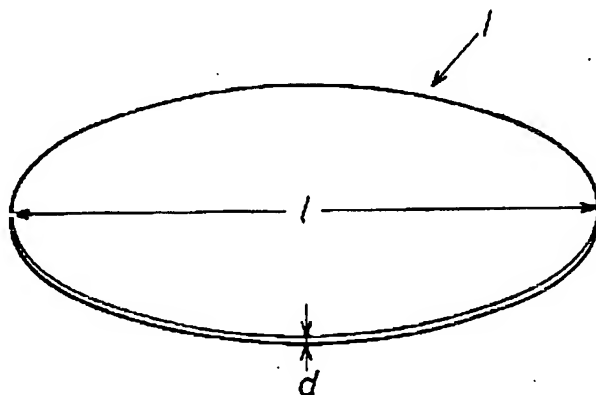
Fターム (参考) 2H048 GA04 GA12 GA24 GA33 GA60
2K009 AA02 BB02 CC03 DD03 DD04
DD07 DD15

(54) 【発明の名称】 光ファイバー用フィルターの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 高い生産効率により低廉価の光フィルターを製造することができる光ファイバー用フィルターの製造方法を提供する。

【解決手段】 基板1は、フィルターbの最終製品に近似した厚さdを有するように成形して、この基板1に、フィルターbの一辺幅となる多数の切り込み2を、該基板1の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部2aを有するように施し、この基板1の他側面にバンドパスフィルター膜3をコーティングし、基板1の一側面に反射防止膜4をコーティングして、多数の切り込み2において該切り込み2の接続部2aを切断して略立方体状のフィルターbを得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板に、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングして、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得ることを特徴とする光ファイバー用フィルターの製造方法。

【請求項2】 基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板に、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングし、前記基板の一側面に反射防止膜をコーティングして、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得ることを特徴とする光ファイバー用フィルターの製造方法。

【請求項3】 基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板の一側面に反射防止膜をコーティングし、該基板に対して、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ前記一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングし、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得ることを特徴とする光ファイバー用フィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、効率がよく低廉価の光フィルターを製造することができる光ファイバー用フィルターの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光ファイバーの出口用に使用される光フィルター60は、例えば、図7(c)に示すような、2mm角の立方体状に形成されているもので、本体61に対して、光が入射する側の面には特定の波長を透過させることができるバンドパスフィルター膜63を多

層にコーティングし、この面の他側面には透過した光が反射しないように反射防止膜62が多層にコーティングされている。

【0003】この光フィルター60の製造にあっては、図7(a)に示すように、例えば、100φ×10tの円盤状の基板64から、多数の賽の目状に切り出されるもので、同図において(b2)に示すように、この基板64の一側面には、まず、前記したバンドパスフィルター膜63をコーティングするものであるが、このコーティングに際しては、基板64が薄厚板であると、図8(a)に示すように、成膜部の収縮や緊張作用などに対して、基板64の強度不足等により処理中や処理後に湾曲した反りなどを生じさせて、図8(b)に示すように、できあがった製品の光フィルター60の面精度が悪化して、光透過の不都合等を生ずるものであって、高い精度のものを得ることができない。特に、このバンドパスフィルター膜63は、例えば、150層とかなり多層に設けられるため、一層、この反り現象は顕著に表れる。

【0004】したがって、前記コーティングに際して反りを生じさせない強度を持った厚さxまで、図7(a)、(b1)に示すように、あらかじめ本体61を余分に厚く形成しておき、図7(b2)に示すように、本体61の一側面にバンドパスフィルター膜63をコーティングする。

【0005】そして、図7(b3)に示すように、本来の本体61の厚さとなるまで所定研磨量65を削除する。更に、図7(b4)に示すように、この本体61の一側面に反射防止膜62をコーティングした後、図7(b5)に示すように、賽の目状66に切り出すことで、図7(c)に示すような、光フィルター60ができる。

【0006】しかしながら、前記した製造方法では、その製造過程において、本体61厚の大部分(所定研磨量65)が研磨により失って無駄となってしまうため、甚だ不経済であると共に、この研磨に多くの加工時間を費やすため、面倒でかつ生産効率を低下させる上、この基板64は、極めて高価なものであるから、製造コストを高騰させるものであった。等の様々な問題点を有するものであった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記した問題点を解決するためになされたもので、基板は、フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板に、フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングし、基板の一側面に反射防止膜をコーティングして、多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して略立方体状の

フィルターを得ることにより、高い生産効率により低廉価の光フィルターを製造することができる光ファイバー用フィルターの製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するための本発明の手段は、基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板に、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングして、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得る光ファイバー用フィルターの製造方法にある。

【0009】そして、基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板に、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングし、前記基板の側面に反射防止膜をコーティングして、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得る光ファイバー用フィルターの製造方法にある。

【0010】更に、基板から多数個の略立方体状のフィルターを、賽の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、前記基板は、前記フィルターの最終製品に近似した厚さを有するように成形して、この基板の側面に反射防止膜をコーティングし、該基板に対して、前記フィルターの一辺幅となる多数の切り込みを、該基板の厚み方向へ前記一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部を残すように施し、この基板の他側面にバンドパスフィルター膜をコーティングし、前記多数の切り込みにおいて該切り込みの接続部を切断して前記略立方体状のフィルターを得る光ファイバー用フィルターの製造方法にある。

【0011】

【実施例】次に本発明に関する光ファイバー用フィルターの製造方法の一実施例を図面に基いて説明する。本発明に係る第一の実施例の光ファイバー用フィルターの製造方法は、図4に示すような、基板1から多数個の略立方体状のフィルターbを、賽の目状に切り出して得るもので、後記するバンドパスフィルター膜3と反射防止膜4とのコーティングにあって、基材1に対してバンドパスフィルター膜3を先に加工するものである。

【0012】前記した基板1は、所定の熱膨張特性やヤング率、ビッカース硬度、光線透過率等を備えたガラス材により、図1に示すように、例えば、100φ程度の外径eの円盤状に成形されているもので、前記フィルターbの最終製品の厚さdに近似した厚さd1（例えば、1.4mm～3mm厚等）を有するように成形してある。

【0013】図1および図3(a)に示す基板1に対して、図2に示すように、フィルターbの一辺幅（例えば、1.4mm～3mm×1.4mm～3mm幅）となる縦横の多数の方形状の切り込み2を、該基板1の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部2a（切り残し）を有するように施す工程が行われる。該切り込み2にあっては、慣用の切断手段（図示せず）により行われる。また、この切り込み2の切り込み幅fは、できるだけ薄く設けることが歩留まり等において好ましい。

【0014】更に、前記した接続部2aは、基板1の厚さに対して、10%～40%程度の寸法を有する。この寸法は、10%未満であると、後工程において不用意にバラバラとなりやすく反射防止膜4のコーティングや切断等の加工がしにくいなどの不都合を起し、40%以上であると、後記するバンドパスフィルター膜3をコーティングした際に、基板1の直径方向に対して反りを生ずるという不都合を起す。

【0015】前記した切り込み工程に続いて、この基板1の他側面と一側面とに所定のコーティングを施すもので、まず、基板1の他側面には、図3(c)に示すように、バンドパスフィルター膜3がコーティングされる。

【0016】該バンドパスフィルター膜3は、薄膜の界面で発生する反射の干渉現象を利用して、選択反射による光の透過を行い、所望の波長のみを透過させる干渉フィルター層であって、五酸化タンタルや二酸化珪素などによるコーティングにより成形されるもので、100層～200層程度の複層に構成される。

【0017】また、基板1の側面には、図3(d)に示すように、反射防止膜4がコーティングされるもので、二酸化珪素や酸化ジルコニウムなどにより、2層～10層程度の複層に構成される。なお、前記したバンドパスフィルター膜3および反射防止膜4の成膜にあっては、蒸着法やイオンプレーティング法、スパッタリング法等の適宜な方法が採用される。

【0018】こうして、基板1の他側面と一側面とに所定の成膜された後は、前記切り込み工程において多数の切り込み2が施された該切り込み2の接続部2aを、図3(e)に示すように、切り込み2と同様の切断手段により切断加工5を行うと、同図および図4に示すような、例えば、2mm×2mm×2mmからなる略立方体状のフィルターbが製造される。

【0019】したがって、基板1の他側面にバンドパス

フィルター膜3をコーティングする際にあって、基材1の厚さ方向において、接続部2aを設けて切り込み2を施すことで、100層〜200層とかなり多層に成膜されても、図5に示すように、基材1の外径e方向（直径方向）に働こうとする前記成膜時に生ずる収縮や緊張作用などは、該切り込み2によって分断された製品厚dごとに分散されて掛かるため、または、この切り込み2により該力を吸収して、基材1に掛かる湾曲や歪みを全く生じさせない、あるいは、極めてわずかとなるので、製造された製品にはほとんど前記悪影響を与えことなく高い面精度のものが得られる。

【0020】図6においては、本発明に係る光ファイバー用フィルターの製造方法の第二の実施例を示すもので、この第二実施例にあっては第一実施例と同様に、図4に示すような、基板1から多数個の略立方体状のフィルターbを、簀の目状に切り出して得るものである。

【0021】すなわち、基板1から多数個の略立方体状のフィルターbを、簀の目状に切り出して得る光ファイバー用フィルターの製造にあって、基板1は、図6

(a)に示すように、フィルターbの最終製品に近似した厚さd1を有するように成形して、図6(b)に示すように、この基板1の一側面に反射防止膜4をコーティングし、該基板1に対して、図6(c)に示すように、フィルターbの一辺幅となる多数の切り込み2を、該基板1の厚み方向へ前記一側面から他側面へ向かって該他側部に接続部2aを残すように施し、この基板1の他側面に、図6(d)に示すように、バンドパスフィルター膜3をコーティングし、図6(e)に示すように、多数の切り込み2において該切り込み2の接続部2aを切断して略立方体状のフィルターbを得るものである。

【0022】この例にあって、特徴的な点は、基材1の一側面へ、先に反射防止膜4をコーティングを施した後、前記第一実施例と同様に、多数の切り込み2を形成し、更に、基板1の他側面にバンドパスフィルター膜3をコーティングする製造方法である。

【0023】なお、基材1の構成や多数の切り込み2の加工方法やその形態、および該切り込み2における接続部2aの切断加工等については、前記した第一実施例と同様に構成されるため同一部材に対しては同一符号を付して、詳細な説明は第一実施例を援用する。

【0024】基板1に対して、切り込み2を形成する前に、その一側面へ反射防止膜4をコーティングする工程

は、反射防止膜4が第一実施例において述べたように、2層〜10層と比較的に少ない層から構成されるため、該膜4による引っ張りに起因する反りの発生がほとんどなく、製品の平面精度には影響与えないため、該反射防止膜4を事前に成膜処理することができる。

【0025】

【発明の効果】前述のように構成される本発明は、基板の一側面や他側面に対して成膜する際にあって、基材の厚み方向へ一側面から他側面へ向かって、接続部を設けて切り込みを施すことで、該成膜時に生ずる収縮や緊張作用など消失あるいは減衰させて、基材に与える湾曲や歪みの発生を解消させることができるため、できあがったフィルターの完成精度を可及的に向上させることができると共に、フィルターの生産効率を高めることができる上、該フィルターを安価に製造することができる。等格別な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関する光ファイバー用フィルターの製造方法の第一実施例に用いる基材を示す斜視図である。

【図2】図1における基材に切り込みを施した状態を示す斜視図である。

【図3】本発明に関する光ファイバー用フィルターの製造方法の製造工程を示す説明図である。

【図4】図3による工程によって製造されたフィルターを示す斜視図である。

【図5】図2における切り込み部を示す要部の拡大説明図である。

【図6】本発明に関する光ファイバー用フィルターの製造方法の第二実施例に係る製造工程を示す説明図である。

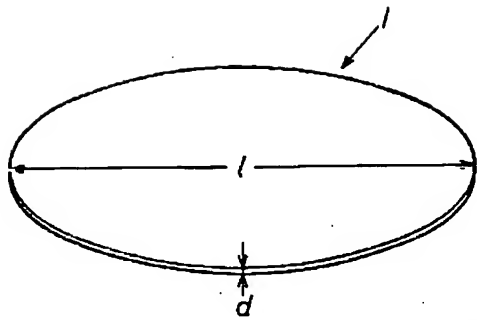
【図7】従来のフィルターの製造工程を示す説明図である。

【図8】従来のフィルターの製造工程によって生ずる不都合を示す説明図である。

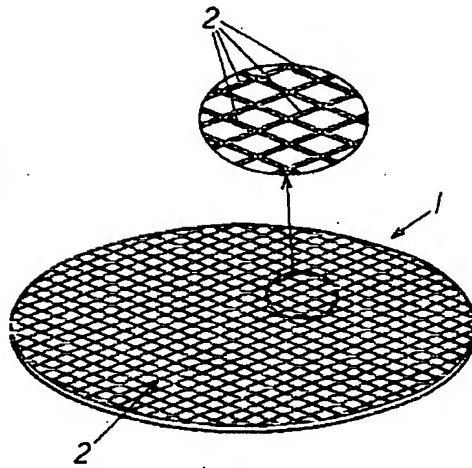
【符号の説明】

b	フィルター
d	厚さ
1	基板
2	切り込み
2a	接続部
3	反射防止膜
4	バンドパスフィルター

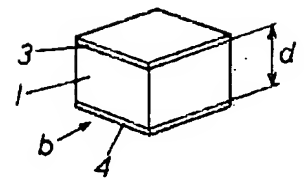
【图1】



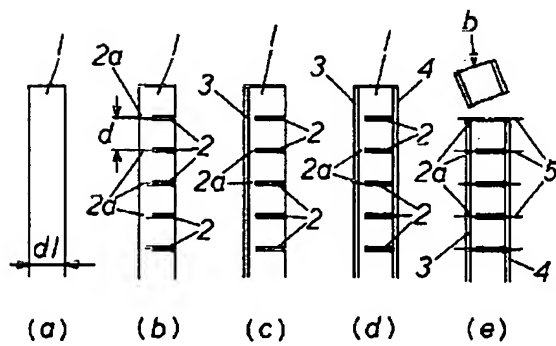
【图2】



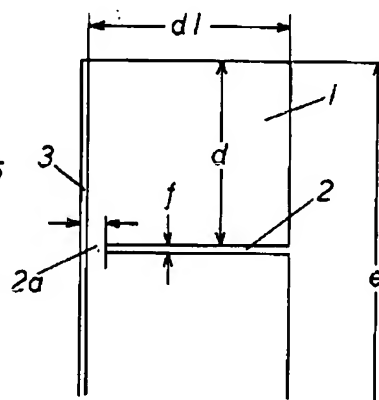
【图4】



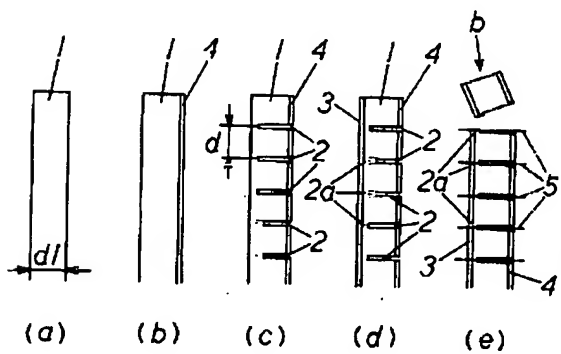
【图3】



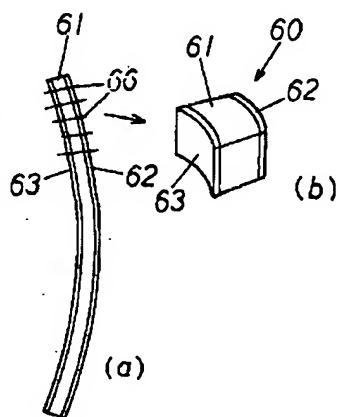
【图5】



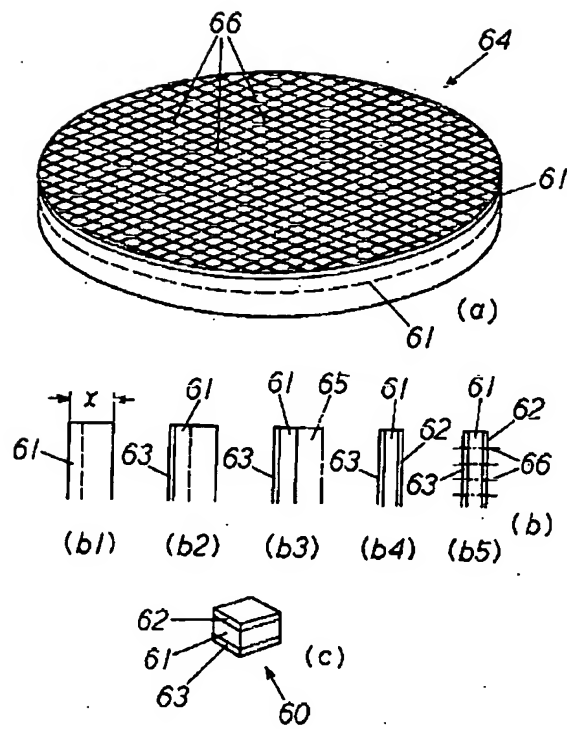
【图6】



【图8】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.